

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

HARADA et al  
USSN 09/545,834  
Darryl Mexic  
202-293-7060  
6 of 6

日本国特許庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application:

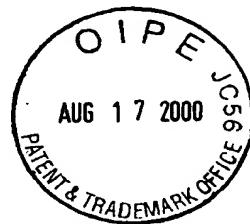
2000年 3月10日

出願番号  
Application Number:

特願2000-067389

出願人  
Applicant(s):

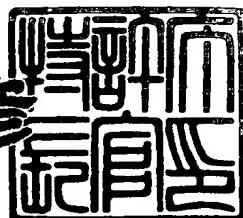
セイコーエプソン株式会社



2000年 5月12日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

近藤 隆彦



出証番号 出証特2000-3033358

【書類名】 特許願  
【整理番号】 J0076053  
【提出日】 平成12年 3月10日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 B41J 2/175  
【発明者】  
【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーホームズ株式会社内  
【氏名】 原田 秀平  
【発明者】  
【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーホームズ株式会社内  
【氏名】 有賀 義晴  
【特許出願人】  
【識別番号】 000002369  
【氏名又は名称】 セイコーホームズ株式会社  
【代表者】 安川 英昭  
【代理人】  
【識別番号】 100093388  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 鈴木 喜三郎  
【連絡先】 0266-52-3139  
【選任した代理人】  
【識別番号】 100095728  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 上柳 雅裕  
【選任した代理人】  
【識別番号】 100107261  
【弁理士】

【氏名又は名称】 須澤 修

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013044

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9711684

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 インクジェット式記録装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 インク貯留部からのインクを受けて印刷データに基づいてノズル開口からインク滴を吐出することで記録用紙に印字を行うインクジェット式記録ヘッドと、前記記録ヘッドのノズル形成面を封止すると共に、負圧発生手段からの負圧を受けて記録ヘッドからインクを吸引排出させるキャッピング手段と、前記インク貯留部と記録ヘッドとの間に配置されてインク供給路を開閉制御する流路開閉手段と、前記キャッピング手段によって記録ヘッドのノズル形成面に負圧を与えた状態において、前記流路開閉手段を開弁制御する制御手段とを備えたインクジェット式記録装置であって、

前記流路開閉手段には、作動体の駆動力を受けてほぼ中央部が面方向と直交する方向に変形される可撓性素材によるダイヤフラム弁が具備され、前記ダイヤフラム弁の重力方向の上面側に前記インク貯留部から記録ヘッドに向かうインク供給路の開閉制御室が形成されてなるインクジェット式記録装置。

【請求項2】 前記開閉制御室から記録ヘッドに向かう開閉制御室における出口開口部が、ダイヤフラム弁のほぼ中央部の直上に形成され、前記インク貯留部から開閉制御室に至る開閉制御室における入口開口部が、ダイヤフラム弁の中央部の直上を避けた位置に形成されてなる請求項1に記載のインクジェット式記録装置。

【請求項3】 前記開閉制御室から記録ヘッドに向かう開閉制御室における出口開口部が、ダイヤフラム弁のほぼ中央部の直上に形成され、前記インク貯留部から開閉制御室に至る開閉制御室における入口開口部が、前記出口開口部に対して重力方向において下側の位置に形成されてなる請求項2に記載のインクジェット式記録装置。

【請求項4】 前記開閉制御室から記録ヘッドに向かう開閉制御室における出口開口部の周囲には、反重力方向に向かって径が小さくなる傾斜面がさらに形成されてなる請求項2または請求項3に記載のインクジェット式記録装置。

【請求項5】 前記開閉制御室側に面したダイヤフラム弁のほぼ中央部に、

環状の凸部が一体に形成され、前記ダイヤフラム弁の変形により、前記環状の凸部が開閉制御室から記録ヘッドに向かう開閉制御室における出口開口部を閉塞するように構成した請求項2乃至請求項4のいずれかに記載のインクジェット式記録装置。

**【請求項6】** 前記ダイヤフラム弁のほぼ中央部に形成された環状の凸部が当接されるように、環状の当接面が開閉制御室の前記出口開口部の周囲に形成され、前記環状の当接面の周囲に連続して反重力方向に向かって径が小さくなる前記傾斜面が形成されてなる請求項5に記載のインクジェット式記録装置。

**【請求項7】** 前記開閉制御室に形成された環状の当接面と、前記ダイヤフラム弁の凸部との距離が、ダイヤフラム弁の開弁状態において1.0～1.3mmとなるように構成された請求項6に記載のインクジェット式記録装置。

**【請求項8】** 前記開閉制御室における出口開口部から記録ヘッドに向かうインク導出路の流路面積が、開閉制御室における出口開口部の直近において小さく、開閉制御室より離れるにしたがって大きくなるように構成した請求項2乃至請求項7のいずれかに記載のインクジェット式記録装置。

**【請求項9】** 前記作動体がロッド部材により構成され、ロッド部材の一端部が前記ダイヤフラム弁の重力方向の下面側に取り付けられ、前記ロッド部材の軸方向の移動動作により流路開閉手段の開閉弁動作がなされるように構成した請求項1乃至請求項8のいずれかに記載のインクジェット式記録装置。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

##### 【発明の属する技術分野】

本発明は、インク貯留部からのインクを受けて印刷データに基づいてノズル開口からインク滴を吐出する記録ヘッドを備えたインクジェット式記録装置に関するもので、特にインク貯留部から記録ヘッドに至るインク流路に配置された流路開閉手段の改良に関するものである。

##### 【0002】

##### 【従来の技術】

インクジェット式記録装置は、印刷時の騒音が比較的小さく、しかも小さなド

ットを高い密度で形成できるため、昨今においてはカラー印刷を含めた多くの印刷に使用されている。このようなインクジェット式記録装置は、一般にキャリッジ上に搭載されて記録用紙の幅方向に移動するインクジェット式記録ヘッドと、記録用紙を記録ヘッドの走査方向と直交する方向に移動させる紙送り手段が備えられ、印刷データに対応して記録ヘッドより記録用紙に対してインク滴を吐出させることで記録が行われる。

#### 【0003】

そしてキャリッジ上に、ブラックインクおよびイエロー、シアン、マゼンタの各インクの吐出が可能な記録ヘッドを搭載し、ブラックインクによるテキスト印刷ばかりでなく、各インクの吐出割合を変えることにより、フルカラー印刷を可能としている。

#### 【0004】

前記したインクジェット式記録ヘッドは、圧力発生室で加圧したインクをノズルからインク滴として記録用紙に吐出させて印刷を行う関係上、例えばノズル開口からの溶媒の蒸発に起因するインク粘度の上昇やインクの固化により、また塵埃の付着、さらにはインク流路への気泡の混入などにより、印刷不良を起こすという問題を抱えている。

#### 【0005】

このために、例えばノズル開口に目詰まりが生じた場合、またはインク流路に気泡が混入している場合などには、キャッピング手段により記録ヘッドのノズル形成面を封止し、吸引ポンプからの負圧によりノズル開口からインクを吸引排出させることで、ノズル開口付近におけるインク固化による目詰まりや、インク流路内の気泡を排出させてインクの吐出不良を解消する操作が実行され、これはクリーニング操作と呼ばれている。

#### 【0006】

##### 【発明が解決しようとする課題】

ところで、前記したクリーニング操作を実行する場合においては、サブタンクなどのインク貯留部から記録ヘッドのノズル開口に至るインク流路内のインクに、なるべく早い流れを発生させることが効果的であり、これにより増粘したイン

クと共に、流路内に存在する気泡も排出させることができる。しかしながら、クリーニング操作時においてインクの流速を増大させるには、大きな負圧を得るために吸引ポンプの能力を増大させる必要がある。これにはポンプの大型化と共に、ポンプを駆動するモータも大型のものを使用せざるを得ず、必然的にコストの上昇および装置全体の大型化は免れない。

#### 【0007】

そこで、インクカートリッジと記録ヘッドとの間のインク流路内に開閉可能な流路開閉手段（バルブユニット）を配置し、クリーニング操作にあたってキャッピング手段を介してインクの吸引を開始した際には前記流路開閉手段を開弁状態とし、キャッピング手段内の負圧が上昇した時点で、前記流路開閉手段を開弁させることで、流路内のインクの流速を瞬間に高めるように構成した記録装置が提案されている。

#### 【0008】

このような構成のもとで使用される前記した流路開閉手段は、耐久性が高く、且つ比較的小さな作動力で確実な開閉弁作用を得ることができるものが望ましい。また、開閉弁動作に際して記録ヘッドのノズル開口に形成されたインクのメニスカスを破壊することのないように、記録ヘッド側の流路に極力圧力変動を起こさない構成のものが望まれる。さらにこの場合、流路開閉手段において気泡が残留し難い構成とすることも重要である。

#### 【0009】

本発明は、前記したような技術的課題に着目してなされたものであり、例えばサブタンクなどのインク貯留部と記録ヘッドとの間に配置され、耐久性および動作の確実性が保障され、また開閉弁動作において記録ヘッド側に圧力変動をもたらさず、さらに流路開閉手段において気泡が残留し難い構成を提供し、これにより、インク流路における増粘インクの排出および印字障害を発生させる気泡の排出が促進されたようにしたインクジェット式記録装置を提供することを目的とするものである。

#### 【0010】

##### 【課題を解決するための手段】

前記した目的を達成するためになされた本発明にかかるインクジェット式記録装置は、インク貯留部からのインクを受けて印刷データに基づいてノズル開口からインク滴を吐出することで記録用紙に印字を行うインクジェット式記録ヘッドと、前記記録ヘッドのノズル形成面を封止すると共に、負圧発生手段からの負圧を受けて記録ヘッドからインクを吸引排出させるキャッピング手段と、前記インク貯留部と記録ヘッドとの間に配置されてインク供給路を開閉制御する流路開閉手段と、前記キャッピング手段によって記録ヘッドのノズル形成面に負圧を与えた状態において、前記流路開閉手段を開弁制御する制御手段とを備えたインクジェット式記録装置であって、前記流路開閉手段には、作動体の駆動力を受けてほぼ中央部が面方向と直交する方向に変形される可撓性素材によるダイヤフラム弁が具備され、前記ダイヤフラム弁の重力方向の上面側に前記インク貯留部から記録ヘッドに向かうインク供給路の開閉制御室が形成された構成とされる。

#### 【0011】

この場合、好ましくは前記開閉制御室から記録ヘッドに向かう開閉制御室における出口開口部が、ダイヤフラム弁のほぼ中央部の直上に形成され、前記インク貯留部から開閉制御室に至る開閉制御室における入口開口部が、ダイヤフラム弁の中央部の直上を避けた位置に配置される。

#### 【0012】

また、さらに好ましくは前記開閉制御室から記録ヘッドに向かう開閉制御室における出口開口部が、ダイヤフラム弁のほぼ中央部の直上に形成され、前記インク貯留部から開閉制御室に至る開閉制御室における入口開口部が、前記出口開口部に対して重力方向において下側の位置に配置される。

#### 【0013】

そして、前記開閉制御室から記録ヘッドに向かう開閉制御室における出口開口部の周囲には、反重力方向に向かって径が小さくなる傾斜面がさらに形成されていることが望ましい。また、好ましくは前記開閉制御室側に面したダイヤフラム弁のほぼ中央部に、環状の凸部が一体に形成され、前記ダイヤフラム弁の変形により、前記環状の凸部が開閉制御室から記録ヘッドに向かう開閉制御室における出口開口部を閉塞するように構成される。

## 【0014】

また、前記ダイヤフラム弁のほぼ中央部に形成された環状の凸部が当接されるよう、環状の当接面が開閉制御室の前記出口開口部の周囲に形成されていることが好ましく、前記環状の当接面の周囲に連続して反重力方向に向かって径が小さくなる前記傾斜面が形成された構成とされる。

## 【0015】

この場合、好ましくは前記開閉制御室に形成された環状の当接面と、前記ダイヤフラム弁の凸部との距離が、ダイヤフラム弁の開弁状態において1.0～1.3mmとなるように構成される。

## 【0016】

一方、前記開閉制御室における出口開口部から記録ヘッドに向かうインク導出路の流路面積が、開閉制御室における出口開口部の直近において小さく、開閉制御室より離れるにしたがって大きくなるように構成される。そして、好ましい実施の形態においては、前記作動体がロッド部材により構成され、ロッド部材の一端部が前記ダイヤフラム弁の重力方向の下面側に取り付けられ、前記ロッド部材の軸方向の移動動作により流路開閉手段の開閉弁動作がなされるように構成される。

## 【0017】

以上の構成によると、キャッピング手段によって記録ヘッドのノズル形成面に負圧を与えた状態において、ダイヤフラム弁を開弁制御することで、インク貯留部から記録ヘッドのノズル開口に至るインク流路に、瞬間にインクの早い流れを作り出すことができる。そして、ダイヤフラム弁の重力方向の上面側にインク貯留部から記録ヘッドに向かうインク供給路の開閉制御室が形成されているので、開閉制御室において残留する気泡をインクの早い流れによって効果的に排出させることができる。

## 【0018】

加えて、開閉制御室から記録ヘッドに向かう出口開口部をダイヤフラム弁のほぼ中央部の直上に形成し、出口開口部の周囲に反重力方向に向かって径が小さくなる傾斜面をさらに形成させることで、開閉制御室に残留する気泡は浮上作用に

より出口開口部付近に誘導することができる。

#### 【0019】

したがって、前記した構成によると通常のインクの流れにおいても開閉制御室内における気泡を効果的に排出し、気泡が残留しにくい特質を生かすことができる。さらに、前記したように瞬間的にインクの流速が高められるので、残留気泡の排出効果をより一層高めることが可能となる。

#### 【0020】

また、開閉制御室側に面したダイヤフラム弁のほぼ中央部に形成された環状の凸部が、開閉制御室から記録ヘッドに向かう出口開口部を閉塞するよう作用するので、環状凸部が可撓性のシール面を構成し、作動体の直線方向の移動動作にしたがって確実な開閉弁動作を得ることができる。

#### 【0021】

このような構成によると、記録ヘッドのキャッピング状態において負圧を印加した場合、ダイヤフラム弁は負圧を受けてその閉弁状態におけるシール性がさらに高まり、確実な閉弁機能を維持するようになる。また、ダイヤフラム弁の採用により、その開閉弁動作に伴う記録ヘッド側の体積変化をごく少なくすることができ、記録ヘッドのノズル開口に形成されたインクのメニスカスを破壊するなどの問題を回避することができる。

#### 【0022】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明にかかるインクジェット式記録装置について、図に示す実施の形態に基づいて説明する。図1は、本発明が適用され得るインクジェット式記録装置の一例を上面図によって示したものである。図1において符号1はキャリッジであり、このキャリッジ1はキャリッジモータ2によって駆動されるタイミングベルト3を介し、走査ガイド部材4に案内されて紙送り部材5の長手方向、すなわち記録用紙の幅方向である主走査方向に往復移動されるように構成されている。そして、図1には示されていないが、キャリッジ1の紙送り部材5に対向する面には、後述するインクジェット式記録ヘッド6が搭載されている。

#### 【0023】

また、キャリッジ1には前記記録ヘッドにインクを供給するためのインク貯留部としてのサブタンク7a～7dが搭載されている。このサブタンク7a～7dは、この実施の形態においては、その内部において各インクを一時的に貯留するために、それぞれのインクに対応して4個具備されている。

#### 【0024】

そして、このサブタンク7a～7dに対して装置の端部に配置されたカートリッジホルダ8に装填されたインクカートリッジとしてのメインタンク9a～9dから、各インク補給チューブ10, 10, ……をそれぞれ介して、ブラック、イエロー、マゼンタおよびシアンの各インクが補給されるように構成されている。

#### 【0025】

一方、前記キャリッジ1の移動経路上における非印字領域（ホームポジション）には、記録ヘッドのノズル形成面を封止することができるキャッピング手段11が配置されている。このキャッピング手段11の上面には、前記記録ヘッドのノズル形成面を封止し得るゴム等の可撓性素材により形成されたキャップ部材11aが具備されている。そして、キャリッジ1がホームポジションに移動したときに、これに追従して前記キャップ部材11aによって、記録ヘッドのノズル形成面が封止できるように構成されている。

#### 【0026】

このキャップ部材11aは、記録装置の休止期間中において記録ヘッドのノズル形成面を封止し、ノズル開口の乾燥を防止する蓋体として機能する。また、このキャッピング手段11には、図2に基づいて後述するように、吸引ポンプ（チューブポンプ）におけるチューブの一端が接続され、吸引ポンプによる負圧を記録ヘッドに作用させて、記録ヘッドからインクを吸引排出させるクリーニング動作が実行されるように構成されている。

#### 【0027】

さらに、キャッピング手段11に隣接した印字領域側には、ゴムなどの弾性素材により形成されたワイピング部材12が配置されていて、必要に応じて記録ヘッドのノズル形成面を拭いて清掃することができるよう構成されている。

#### 【0028】

次に図2は、図1に示した記録装置に搭載されたインク供給システムを模式的に示したものであり、このインク供給システムについて、同一符号で示した図1と共に説明する。図1および図2において、符号21は加圧ポンプを示しており、この加圧ポンプ21により生成された加圧空気は圧力調整弁22に供給され、圧力調整弁22により圧力調整された加圧空気は、圧力検出器23を介して前記した各メインタンク9a～9d（図2においては代表して符号9として示しており、以下において代表して単に符号9として説明する場合もある。）にそれぞれ供給されるように構成されている。

#### 【0029】

このメインタンク9は、その概略構成が図2に示されたように、その外郭が気密状態に形成されており、その内部にはインクを封入した可撓性素材により形成されたインクパック24が収納されている。そして、メインタンク9の外郭とインクパック24とで形成される空間が圧力室25を構成しており、この圧力室25内に、圧力検出器23を介した加圧空気が供給されるように構成されている。この構成により、各メインタンク9a～9dに収納された各インクパック24は、それぞれ加圧空気による加圧を受け、各メインタンク9a～9dから各サブタンク7a～7dに対してインク流が発生されるように作用する。

#### 【0030】

したがって、前記各メインタンク9a～9dにおいて加圧されたインクは、インク補給バルブ26, 26……および各インク補給チューブ10, 10, ……をそれぞれ介して、キャリッジ1に搭載された各サブタンク7a～7d（図2においては代表して符号7として示しており、以下において代表して単に符号7として説明する場合もある。）に個別に補給される。

#### 【0031】

図2に示すサブタンク7の構成についての詳細な説明は後述するが、その基本構成は、内部にフロート部材31が配置されており、そのフロート部材31の一部には永久磁石32が取り付けられている。そして、ホール素子に代表される磁電変換素子33a, 33bが基板34に装着されて、サブタンク7の側壁に添接されている。

## 【0032】

この構成により、サブタンク内のインク量に応じた前記フロート部材31の浮上位置にしたがって、前記永久磁石32による磁力線がホール素子33a, 33bに作用する。したがって、このホール素子33a, 33bの電気的出力によりサブタンク内のインク量を検出することができる。

## 【0033】

前記した構成により、例えばサブタンク7内のインク量が少なくなった場合には、サブタンク内に収納されたフロート部材31の位置が重力方向に移動し、これに伴い前記永久磁石32の位置も重力方向に移動する。したがって、永久磁石の移動によるホール素子33a, 33bの電気的出力によって、前記インク補給バルブ26が開弁される。

## 【0034】

これにより、メインタンク9内で加圧されているインクは、インク量が低下したそれぞれのサブタンク7内に送出される。そして、当該サブタンク7内におけるインク量が十分な量に達した場合には、前記したホール素子33a, 33bの電気的出力に基づいて前記バルブ26が閉弁される。このような繰り返しにより、メインタンクからサブタンクに対して断続的にインクが補給されるように作用し、各サブタンクには、常にはほぼ一定の範囲のインクが貯留されるようになされる。

## 【0035】

このように、メインタンク内において空気圧によって加圧された各インクが、サブタンク内に配置されたそれぞれのフロート部材の位置に基づく電気的な出力に基づいて、各サブタンクに対して補給されるように構成されているので、インクの補給レスポンスを向上させることができ、サブタンク内のインクの貯留量が適切に管理される。

## 【0036】

そして、各サブタンク7からは流路開閉手段としての後述するバルブユニット35およびこれに接続されたチューブ36を通して記録ヘッド6に対してインクが供給されるように構成されている。そして、記録ヘッド6の図示せぬアクチュ

ータに与えられる印刷データに基づいて、記録ヘッド6のノズル形成面におけるノズル開口6aより、インク滴が吐出されるように作用する。

## 【0037】

なお、図2において符号11は、前記したキャッピング手段を示しており、このキャッピング手段11に一端が接続されたチューブ37aは、負圧発生手段としての吸引ポンプ（チューブポンプ）37の一部を構成している。そして、チューブ37aの他端は廃液タンク38に接続されており、吸引ポンプ37により吸引した排インクは、廃液タンク38に導出されるように構成されている。

## 【0038】

図3乃至図5は、前記したサブタンクの実施の形態を示したものであり、図3はサブタンクの一部の構成を割愛し、これを一面方向から観た斜視図で示し、図4は同方向から観た透視図で示している。さらに図5はサブタンクを裏面方向から観た背面図で示している。なお、図3乃至図5において、既に説明した各部に相当する部分は、同一符号で示されている。

## 【0039】

サブタンク7は、ほぼ直方体状に形成され、且つ全体が偏平状になされている。このサブタンク7の外郭は、一側壁41aとこれに連なる周側壁41bとが一体に形成された箱状部材41により構成されており、この箱状部材41の開口周縁には、例えば透明樹脂によるフィルム状部材42（図4参照）が熱溶着手段により密着状態で取り付けられ、箱状部材41とフィルム状部材42とにより囲まれた内部に、インク貯留空間43が形成されている。

## 【0040】

そして、箱状部材41を構成する前記一側壁41aからインク貯留空間43に向かって突出する支持軸44が箱状部材41と一体に形成されており、フロート部材31は、この支持軸44を回動中心として、インク貯留空間43内において重力方向に可動できるように配置されている。なお、この実施の形態においては、前記支持軸44はインク貯留空間43における水平方向の端部近傍に配置されており、前記フロート部材31は、前記支持軸44を回動中心として可動される支持腕部材45の可動自由端側に一体に形成されている。

## 【0041】

そして、図4に示されたように前記支持腕部材45の自由端側に、前記した永久磁石32が取り付けられており、この永久磁石32は、支持腕部材45がほぼ水平状態となされた時に、インク貯留空間43における水平方向の他端部近傍に位置するよう、すなわちサブタンク7の側壁に添接された基板34に装着されたホール素子33a, 33bに最も接近されるように構成されている。

## 【0042】

また、前記ホール素子33a, 33bは、サブタンク7の側壁に形成された位置決め凹部41cに挿入されており、この位置決め凹部41cを形成することにより、サブタンク7の側壁部はより薄肉状態とされ、前記フロート部材31に取り付けられた永久磁石32の移動軌跡と、各ホール素子33a, 33bとの距離がより接近できるように構成されている。

## 【0043】

一方、前記サブタンク7には、その重力方向の底部、すなわちこの実施の形態においては周側壁41bの底部にインク補給口46が形成されており、このインク補給口46に接続された前記チューブ10を介してメインタンク9よりインク貯留空間43内に、インクが補給されるように構成されている。

## 【0044】

サブタンク7におけるインク補給口46が、前記したとおり重力方向の底部に形成されることにより、メインタンクからのインクは、インク貯留空間43の底部から補給され、したがって、インクの補給によってインク貯留空間43内におけるインクの泡立ちが発生しないように配慮されている。

## 【0045】

さらに、前記サブタンク7内には、フロート部材31および支持腕部材45の移動領域を避けた部分に、キャリッジの移動に伴いサブタンク内のインクの波打ちの発生程度を低減させる複数条のリブ部材47が配置されている。この実施の形態においては、リブ部材47はサブタンク7を構成する箱状部材41の一側壁41aからインク貯留空間43に向かってそれぞれ突出するように、一側壁41aをベースとして一体に形成されているが、これは別体に形成されていてもよい

。このリブ部材47の存在により、前記したとおりサブタンク内のインクの波打ちの発生程度を低減させることができ、これにより、ホール素子によるサブタンク7内のインクの貯留量の検出精度を向上させることができる。

#### 【0046】

また、サブタンク内7には、インク補給口46に近接してインク導出口48が形成されている。このインク導出口48を覆うように、五角形（ホームベース状）を形成する異物トラップ用のフィルタ部材49が配置されており、したがって、サブタンク7内に貯留されたインクは、このフィルタ部材49を介してインク導出口48に導かれるようになされる。しかも、インク導出口48はインク補給口46に近接して形成されているので、サブタンク7内に導入される比較的新しいインクが、直ちにこの導出口48より導出されるように作用する。

#### 【0047】

前記インク導出口48より導出されるインクは、図5に示されたように側壁41aの裏面に形成された溝部50に導出され、この溝部を覆うように熱溶着されたフィルム状部材51により形成されたインク導出路を介してサブタンク7の下底部に配置された前記バルブユニット35に至るように構成されている。そして、バルブユニット35を介して、同様に側壁41aの裏面に形成された溝部52に導出され、この溝部を覆うように熱溶着された前記フィルム状部材51により形成されたインク導出路（同じく符号52で示す）を介して記録ヘッド6に接続されるチューブ36の接続口53に導かれるように構成されている。

#### 【0048】

一方、サブタンク7の上半部には、図3および図4に示されたようにインク貯留空間43に導通する導通溝61が傾斜状態に形成されており、この導通溝61の上端部、すなわちサブタンク7の重力方向の高部には、サブタンク7の側壁41aの裏面に貫通する大気連通口62が形成されている。この大気連通口62は、図5に示すようにサブタンク7の裏面に配置され、大気を通過させると共にインクの通過を阻止するほぼ矩形状に形成された撥水膜63によって閉塞されている。

#### 【0049】

この撥水膜63は、サブタンク7の側壁41aにおける裏面に形成された凹所に収納された形で配置されており、側壁41aの上部裏面を覆うように熱溶着されたフィルム部材64によって保持されている。そして、前記撥水膜63を介して側壁41aの裏面には蛇行溝65が形成されており、この蛇行溝65の端部は、サブタンク7の側壁41aに形成された有底孔66に連通されている。これら蛇行溝65および有底孔66は、前記したフィルム部材64によって気密状態に覆われており、したがって、蛇行溝65とフィルム部材64とによって、空気流通抵抗路（符号は蛇行溝と同じ65で示す）が形成されている。

#### 【0050】

そして、前記有底孔66を覆うフィルム状部材64を、鋭利な工具等で破壊することで、前記大気開放口62は蛇行状に形成された前記空気流通抵抗路65を介して大気に連通されるようになされる。このように、サブタンク7に形成された大気連通口62が撥水膜63により覆われた構成とされているので、誤って記録装置全体を例えば上下反転させた場合などにおいて、前記撥水膜63の存在によりサブタンク7内のインクを漏出させるという問題を回避することができる。

#### 【0051】

また、空気流通抵抗路65の端部に形成された有底孔66を、予めフィルム部材64によって気密状態に覆った構成とすることで、サブタンク単体の完成時ににおいて、サブタンクの液漏れ（インク漏れ）をチェックすることができ、このチェックが完了した時点で、有底孔66を覆うフィルム状部材64を破壊することで、本来の機能をもたせるように構成することができる。

#### 【0052】

なお、前記したサブタンク7には貫通孔67が形成されており、この貫通孔67を貫通して各サブタンク7を支持する1本の支持軸（図示せず）によって、各サブタンク7を並列状態に支持し、サブタンクユニットが構成できるようになされている。

#### 【0053】

図6は前記したサブタンク7に配置された流路開閉手段としてのバルブユニット35を拡大断面図によって示したものである。このバルブユニット35は、前

記したようにインク貯留部としてのサブタンク7と記録ヘッド6との間に配置されて、記録ヘッドへのインク供給路を開閉制御する機能を有している。そして、バルブユニット35の閉弁状態において、記録ヘッド6のノズル形成面を封止した状態のキャッピング手段11に対して吸引ポンプ37から負圧を与え、十分に負圧が蓄積された状態でバルブユニット35を開弁するように制御される。

#### 【0054】

この制御により、サブタンク7から記録ヘッドのノズル開口6aに至るインク流路に瞬間にインクの早い流れを作り出し、インク流路に残留する気泡を効果的に排出させるように機能する。

#### 【0055】

このバルブユニット35には、図6に示されたように可撓性素材、例えばゴム素材によるダイヤフラム弁35aが使用されている。このダイヤフラム弁35aはサブタンク7を構成する箱状部材41と、この箱状部材41にビス35bにより取り付けられたシリンダ部材35cとの間で、その周縁部が挟持されるようにして取り付けられている。

#### 【0056】

そして、作動体としてのロッド部材35dの一端部が、前記ダイヤフラム弁35aの重力方向の下面側に取り付けられており、このダイヤフラム弁35aはロッド部材35dの軸方向の駆動力を受けて、ほぼ中央部が面方向と直交する方向に変形されるように構成されている。

#### 【0057】

前記ロッド部材35dは、シリンダ部材35c内を垂直方向に移動できるよう構成されており、ロッド部材35dに形成された盤状体35eとシリンダ部材35cの内底部に配置されたバネ受け部材35fとの間に配置されたコイル状バネ35gの作用によって、前記ダイヤフラム弁35aの中央部が鎖線で示すように上部に突出されるように付勢されている。

#### 【0058】

前記ダイヤフラム弁35aの重力方向の上面側は、サブタンク7から記録ヘッド6に向かうインク供給路の開閉制御室35hを構成している。そして、開閉制

御室35hから記録ヘッド6に向かう開閉制御室における出口開口部35iが、ダイヤフラム弁35aのほぼ中央部の直上に形成されている。

#### 【0059】

また、開閉制御室35hにおける出口開口部35iの周囲には、ダイヤフラム弁35aに形成された後述する環状の凸部が当接される環状の当接面35nが形成されている。そして、前記環状の当接面35nの周囲に連続して、反重力方向に向かって径が小さくなる傾斜面35jが形成されている。この傾斜面35jの傾斜角度は、実施の形態においては重力方向に対して約45度程度に構成されており、この傾斜面35jの傾斜角度は実施の形態に示す45度に対して±15度程度の範囲になされるのが望ましい。

#### 【0060】

一方、サブタンク7から開閉制御室35hに至る入口開口部35kが、ダイヤフラム弁の中央部の直上を避けた位置、すなわち図6に示す実施の形態においては前記傾斜面35jの一部に形成されている。さらに、開閉制御室35h側に面した前記ダイヤフラム弁35aのほぼ中央部には、前記した環状の凸部35mが一体に形成されており、ダイヤフラム弁35aの上方向への変形により、環状の凸部35mが前記出口開口部35iの周囲に形成された環状の当接面35nに当接して、出口開口部35iを閉塞することができるように構成されている。

#### 【0061】

以上の構成において、常時においてはダイヤフラム弁35aの中央部は前記したバネ部材35gの作用を受けて上方に突出するように変形され、図6に鎖線で示したようにダイヤフラム弁35aの中央部に形成された環状の凸部35mが、開閉制御室に形成された環状の当接面35nに当接して、出口開口部35iを閉塞するように作用する。

#### 【0062】

そして、記録ヘッド6により印刷を実行する場合においては、前記ロッド部材35dが図示せぬアクチュエータの駆動力を受けて下方に牽引され、これによって常時閉弁状態のダイヤフラム弁35aは、開閉制御室35hに形成された出口開口部35iを開放して開弁状態とされる。

## 【0063】

また、ダイヤフラム弁35aは、後述するように記録ヘッドのクリーニング動作を実行する場合においても、キャッピング手段11によって記録ヘッドのノズル形成面6aを封止し、負圧が蓄積された状態で開弁制御される。

## 【0064】

以上のように構成されたバルブユニット35は、前記ロッド部材35dによってダイヤフラム弁35aの中央部を僅かに下方に牽引することで開弁状態とすることができる、またロッド部材35dの牽引を解くことによって、ダイヤフラム弁35aを閉弁させることができる。したがって、バルブユニット35の開閉弁動作に要するアクチュエータの作動力はごく僅かでこと足りる。

## 【0065】

そして、前記バルブユニット35は記録ヘッド6のノズル形成面がキャッピング手段11により封止されて吸引ポンプ37からの負圧を受ける状態において閉弁状態となされ、ダイヤフラム弁35aから記録ヘッド6に至るインク流路が負圧に蓄圧された状態で開弁されるようになされる。このような動作シーケンスを踏むことにより、バルブユニット35が開弁された直後において、前記インク流路に瞬間的にインクの早い流れを発生させることができ、増粘したインクと共にインク流路内、特に特に図6に示す開閉制御室35hに残留する気泡をキャッピング手段11側に排出させることができる。

## 【0066】

この場合、バルブユニット35にはダイヤフラム弁35aの重力方向における上部に開閉制御室35hが形成され、開閉制御室35hから記録ヘッド6に向かう出口開口部35iをダイヤフラム弁のほぼ中央部の直上に形成し、且つ、出口開口部の周囲に反重力方向に向かって径が小さくなる傾斜面35jを形成させたので、開閉制御室35hに残留する気泡は浮上作用により出口開口部35i付近に誘導することができる。これにより、残留気泡の排出効果をより一層高めることが可能となる。

## 【0067】

また、開閉制御室35h側に面したダイヤフラム弁のほぼ中央部に形成された

環状の凸部35mが、開閉制御室に形成された環状の当接面35nに密着して記録ヘッドに向かう出口開口部35iを閉塞するよう作用するので、環状の凸部35mが可撓性のシール面を構成し、ロッド部材35dの直線方向の移動動作にしたがって確実な開閉弁動作を得ることができる。

#### 【0068】

なお、前記した環状の当接面35nは平坦面とされており、その面の幅はあるべくはダイヤフラム弁35aの閉弁時において、環状の凸部35mが密着し得る最小限の幅に形成されていることが望ましく、このような構成とすることで、前記傾斜面35jによって誘導された気泡の排出性を高めることができる。

#### 【0069】

そして、前記した構成によると、記録ヘッドのキャッピング状態において負圧を印加した場合、ダイヤフラム弁35aは負圧を受けてその閉弁状態におけるシール性がさらに高まり、確実な閉弁機能を維持するようになる。また、ダイヤフラム弁の採用により、その開閉弁動作に伴う記録ヘッド側の体積変化をごく少なくすることができ、記録ヘッドのノズル開口に形成されたインクのメニスカスを破壊するなどの問題を回避することができる。

#### 【0070】

図7は、バルブユニット35の他の実施の形態を示したものであり、図6に示された開閉制御室35hをさらに拡大した断面図で示している。なお、図7において図6に相当する部分は同一符号で示している。この図7に示す実施の形態においては、前記開閉制御室35hから記録ヘッドに向かう開閉制御室における出口開口部35iが、ダイヤフラム弁35aのほぼ中央部の直上に形成され、前記インク貯留部から開閉制御室に至る開閉制御室における入口開口部35kが、前記出口開口部35iに対して重力方向において下側の位置に形成された構成とされている。

#### 【0071】

このように、出口開口部35iに対して入口開口部35kを重力方向において下側の位置に形成させることにより、開閉制御室35h内において入口開口部35kから上部の出口開口部35iに向かって整然としたインクの流れを発生させ

ることができ、これに伴い開閉制御室35h内に残留する気泡の排出作用を促進させることができる。

#### 【0072】

そして、前記開閉制御室に形成された環状の当接面35nと、前記ダイヤフラム弁の凸部35mとの距離hが、図7に示したようにダイヤフラム弁の開弁状態において1.0~1.3mmとなるように構成されていることが望ましい。この距離hが1.0mmに満たない場合には、開閉制御室35hに残留する気泡がダイヤフラム弁の凸部35mと環状の当接面35nとの間で引っ掛かる現象が発生して、開閉制御室35hからの気泡の排出性に障害を与える度合いが大きくなる。また、前記距離が1.3mmを超える場合においては、ダイヤフラム弁35aの開閉弁動作時において、開閉制御室35hの内容積の変化が大きくなり、特に記録ヘッド6に無用な圧力変動を与えることとなり好ましくはない。

#### 【0073】

一方、図6および図7に示されたように、前記開閉制御室における出口開口部35iから記録ヘッドに向かうインク導出路52の流路面積が、開閉制御室における出口開口部35iの直近において小さく、開閉制御室より離れるにしたがって大きくなるように構成されている。このように構成することにより、開閉制御室の出口開口部35iにおけるインクの流速を上げることができ、開閉制御室内の気泡の排出性を向上させることに寄与できる。

#### 【0074】

次に図8は前記した構成の記録装置に搭載された制御回路の構成を示している。なお、図8において既に説明したキャリッジ1、記録ヘッド6、サブタンク7、キャッピング手段11、吸引ポンプ37、および廃液タンク38は、それぞれ同一符号で示しており、したがってその詳細な説明は割愛する。

#### 【0075】

図8において、符号70は印刷制御手段であり、ホストコンピュータから供給される印刷データに基づいてビットマップデータを生成し、このデータに基づいてヘッド駆動手段71により駆動信号を発生させて、記録ヘッド6からインク滴を吐出させるように作用する。ヘッド駆動手段71は、印刷データに基づく駆動

信号の他に、フラッシング制御手段72からのフラッシング指令信号を受けてフラッシング操作のための駆動信号を記録ヘッド6に出力するようにも構成されている。

#### 【0076】

符号73はクリーニング制御手段であり、このクリーニング制御手段73からの指令によりポンプ駆動手段74が動作して、吸引ポンプ37を駆動制御するよう構成されている。またクリーニング制御手段73には、印刷制御手段70、クリーニングシーケンス制御手段75、およびクリーニング指令検知手段76よりクリーニング指令信号が供給されるように構成されている。

#### 【0077】

なお、クリーニング指令検知手段76にはクリーニング指令スイッチ77が接続されており、このスイッチ77をユーザが例えばプッシュ操作することにより、前記検知手段76を動作させてマニュアルによるクリーニング操作が実行されるように構成されている。

#### 【0078】

前記クリーニングシーケンス制御手段75は、ホストコンピュータより指令信号を受けて前記クリーニング制御手段73、バルブユニット駆動手段78およびキャリッジ駆動手段79に対して制御信号を送出することができるよう構成されている。

#### 【0079】

前記バルブユニット駆動手段78は、図6に示したバルブユニット35に配置されたロッド部材35dを下方に牽引する図示せぬアクチュエータを駆動し、バルブユニット35を開弁させることができるように構成されている。また、キャリッジ駆動手段79は、図1に示すキャリッジモータ2を駆動して、キャリッジ1をホームポジション側に移動させて、キャッシング手段11により記録ヘッド6のノズル形成面をキャッシングさせるように制御する。

#### 【0080】

次に図9は、図6および図7に示したバルブユニット35の機能を利用してなされるクリーニング動作の一例を示したフローチャートであり、以下図9に基づ

いてクリーニングの動作シーケンスを説明する。先ずクリーニング動作がスタートするとステップS11に示すように、バルブユニット35が閉弁状態とされる。これはホストコンピュータからの指令を受けたクリーニングシーケンス制御手段75が、バルブユニット駆動手段78を制御し、バルブユニット35がユニット内に収容されたバネ部材35gの付勢力を受けて閉弁される。

#### 【0081】

続いてステップS12に示すように、キャリッジ1が移動して記録ヘッド6のノズル形成面は、ワイピング部材12によりワイピングされる。これにより、記録ヘッド6のノズル形成面に付着している紙粉等が除去される。これは、ホストコンピュータからの指令を受けたクリーニングシーケンス制御手段75が、キャリッジ駆動手段79に対して制御信号を送出することにより実行される。

#### 【0082】

そして、ステップS13に示すようにキャリッジ1は、なおもホームポジション側に移動し、ステップS14に示すように記録ヘッドの6のノズル形成面がキャッピング手段11によってキャッピングされる。

#### 【0083】

これに続いて、ステップS15に示すように吸引ポンプ37が駆動される。これは、クリーニングシーケンス制御手段75よりクリーニング制御手段73に制御信号が送出され、クリーニング制御手段73よりポンプ駆動手段74に対して指令信号が送出されることにより実行される。そして、ステップS16において所定時間の経過が待たれる。これにより、サブタンク7から記録ヘッド6に至るインク供給路に負圧が蓄積される。

#### 【0084】

前記吸引ポンプ37は、円弧状に配置されたチューブに対して、円弧状軌跡を移動するローラによってしごき作用を与えるいわゆるチューブポンプが用いられている。したがって、前記チューブの内部空間とキャッピング手段11の内部空間とによる容積の存在により、キャッピング手段11の内部空間における負圧は序々に増大する。

#### 【0085】

ステップS16において所定の時間が経過したと判定されると、ステップS17に示すように前記バルブユニット35が開弁制御される。これは、クリーニングシーケンス制御手段75が、バルブユニット駆動手段78を制御し、バルブユニット35におけるロッド部材35dがアクチュエータの駆動力を受けて下方に牽引されることにより実行される。

#### 【0086】

前記バルブユニット35の開弁によって、サブタンク7から記録ヘッド6に至るインク供給路には、瞬間に早いインクの流れが発生し、増粘したインクと共にインク流路内に存在する気泡、特に図6および図7に示す開閉制御室35hに残留する気泡がキャッピング手段11側に排出される。

#### 【0087】

この後にステップS18に示すように、吸引ポンプ37の駆動は停止され、ステップS19に示すようにキャッピング手段37による記録ヘッド6のキャッピングが解除される。そして、ステップS20に示すように吸引ポンプ37が一時的に駆動され停止される。これにより、キャッピング手段11内に排出されたインクは、吸引ポンプ37を通過して廃液タンク38に廃棄される。

#### 【0088】

次に続くステップS21においては、インクの吸引回数が所定回数実行されたか否かが判定され、所定回数に満たない場合には、前記したステップS15乃至ステップS20が繰り返し実行される。そして、ステップS21においてインクの吸引回数が所定回数実行されたと判定されると、ステップS22に示すようにワイピング動作が実行され、記録ヘッドのノズル形成面に付着しているインクが、ワイピング部材12によって払拭される。そして、ステップS23に示すように記録ヘッド6は再びキャッピング手段11によって封止され、印刷データの到来を待つ状態とされる。

#### 【0089】

なお、図9に示したフローチャートにおいては、ステップS17においてバルブユニット35が開弁された後に、ステップS18において吸引ポンプ37の駆動が停止されるようにしているが、吸引ポンプ37の駆動が停止された後にバル

バルブユニット35を開弁させるようにしてもよい。また、ステップS21において、インクの吸引回数が所定回数実行されたか否かを判定するようにしているが、一度のインクの吸引動作により充分なクリーニング結果が得られるのであれば、複数回繰り返す必要もない。

#### 【0090】

なお、以上説明した実施の形態は、インク貯留部として各インクカートリッジとしてのメインタンクからインクの補給を受けて、各インクを一時的に貯留するサブタンクを用いた記録装置を例にしているが、例えばインクカートリッジが直接キャリッジ上に装着される記録装置に採用しても、同様の作用効果を得ることができることは勿論である。

#### 【0091】

##### 【発明の効果】

以上の説明で明らかなように、本発明にかかるインクジェット式記録装置によると、キャッピング手段によって記録ヘッドのノズル形成面に負圧を与えた状態において、流路開閉手段としてのバルブユニットを開弁するように構成したので、インク貯留部から記録ヘッドに至るインク流路におけるインクの流速が瞬間的高められ、増粘したインクと共に、印字障害を発生させる気泡等も効率的に排出させることができる。さらに、バルブユニットを構成する開閉制御室に残留しそうとする気泡を効果的に排出することができ、これにより印字動作の信頼性を向上させた記録装置を提供することができる。

##### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

本発明を適用したインクジェット式記録装置の全体構成を示した平面図である。

##### 【図2】

メインタンクから記録ヘッドに至るインク供給システムの構成を示した模式図である。

##### 【図3】

サブタンクの一部の構成を割愛し、これを一面方向から覗た状態の斜視図であ

る。

【図4】

同じくサブタンクを一面方向から覗た状態の透視図である。

【図5】

同じくサブタンクを裏面方向から覗た状態の背面図である。

【図6】

サブタンクの一部に配置されたバルブユニットの実施の形態を示した拡大断面図である。

【図7】

バルブユニットの他の実施の形態を示した開閉制御室部分の拡大断面図である

【図8】

記録装置に搭載された制御回路の構成を示したブロック図である。

【図9】

図8に示す制御回路によってなされるクリーニング動作の制御ルーチンを示したフローチャートである。

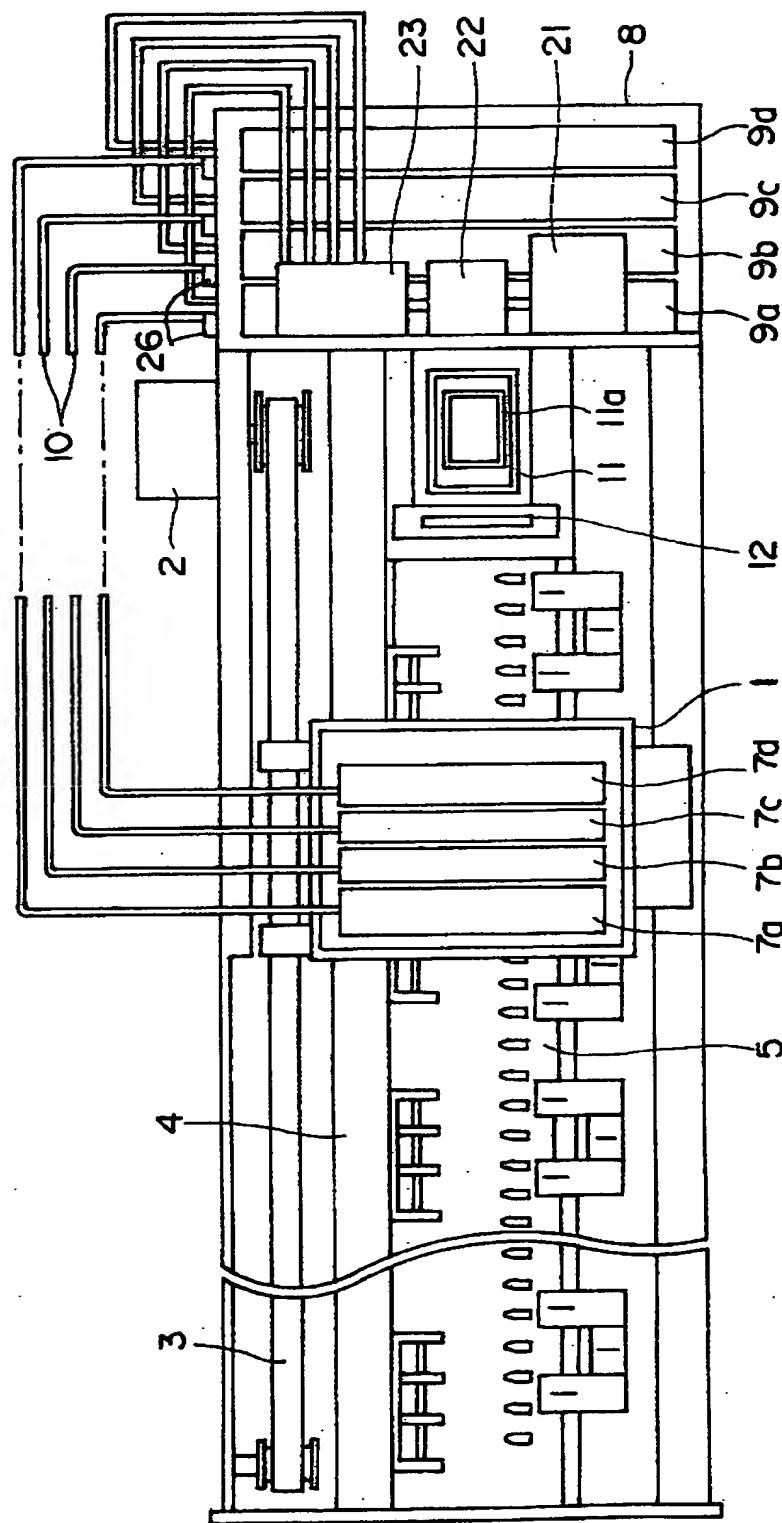
【符号の説明】

1	キャリッジ
6	記録ヘッド
7 (7 a, 7 b, 7 c, 7 d)	サブタンク (インク貯留部)
8	カートリッジホルダ
9 (9 a, 9 b, 9 c, 9 d)	メインタンク (インクカートリッジ)
10	インク補給チューブ
11	キャッピング手段
12	ワイピング部材
21	加圧ポンプ
22	圧力調整弁
23	圧力検出器
24	インクパック

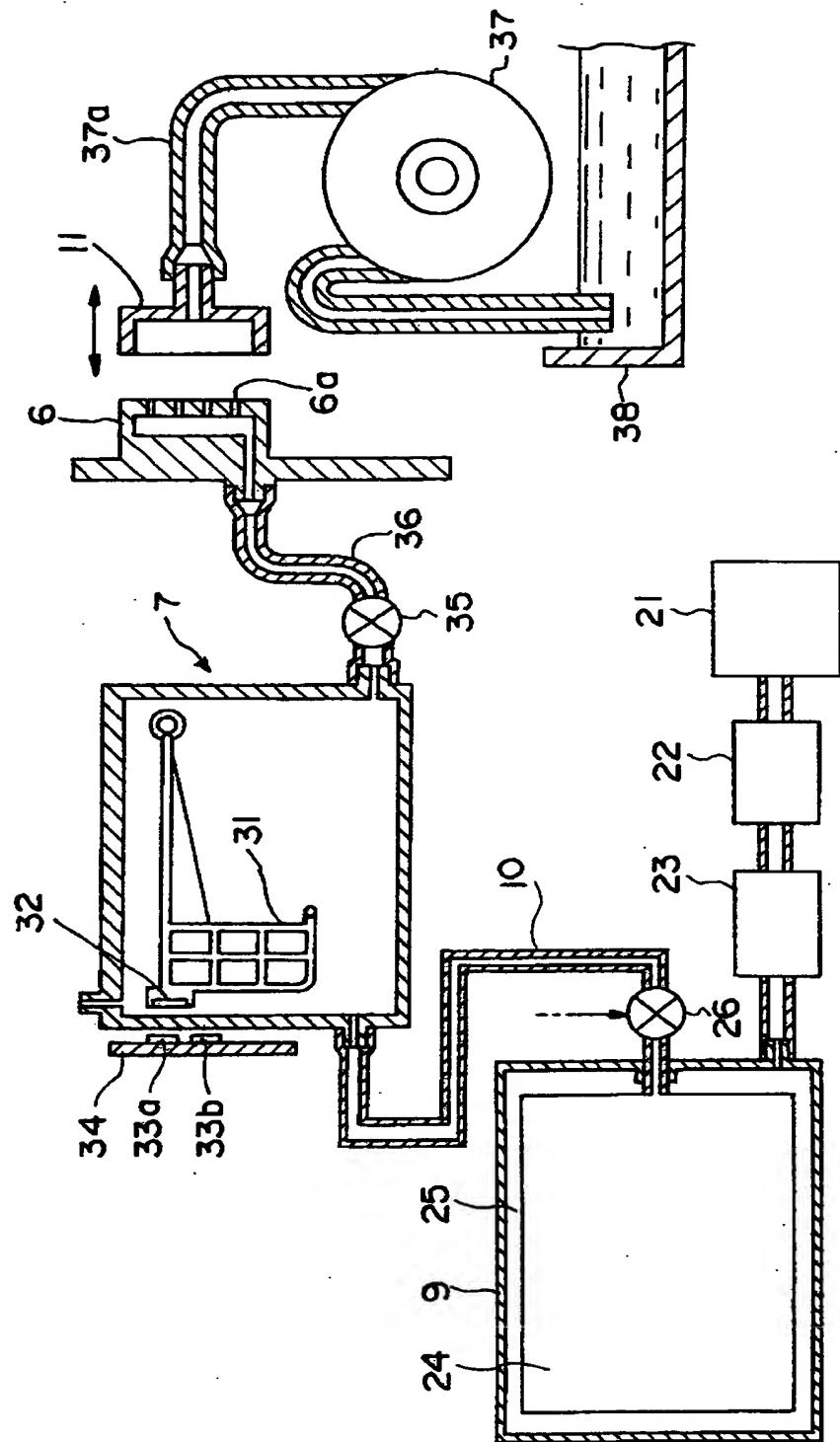
2 5	圧力室
2 6	インク補給バルブ
3 1	フロート部材
3 2	永久磁石
3 3 (3 3 a, 3 3 b)	ホール素子
3 5	バルブユニット（流路開閉手段）
3 5 a	ダイヤフラム弁
3 5 c	シリンド部材
3 5 d	ロッド部材
3 5 g	コイル状バネ
3 5 h	開閉制御室
3 5 i	出口開口部
3 5 j	傾斜面
3 5 k	入口開口部
3 5 m	環状凸部
3 5 n	環状当接面
3 7	吸引ポンプ（チューブポンプ）
3 8	廃液タンク
5 2	インク導出路
7 0	印刷制御手段
7 1	ヘッド駆動手段
7 2	フラッシング制御手段
7 3	クリーニング制御手段
7 4	ポンプ駆動手段
7 5	クリーニングシーケンス制御手段
7 6	クリーニング指令検知手段
7 7	クリーニング指令スイッチ
7 8	バルブユニット駆動手段
7 9	キャリッジ駆動手段

【書類名】 図面

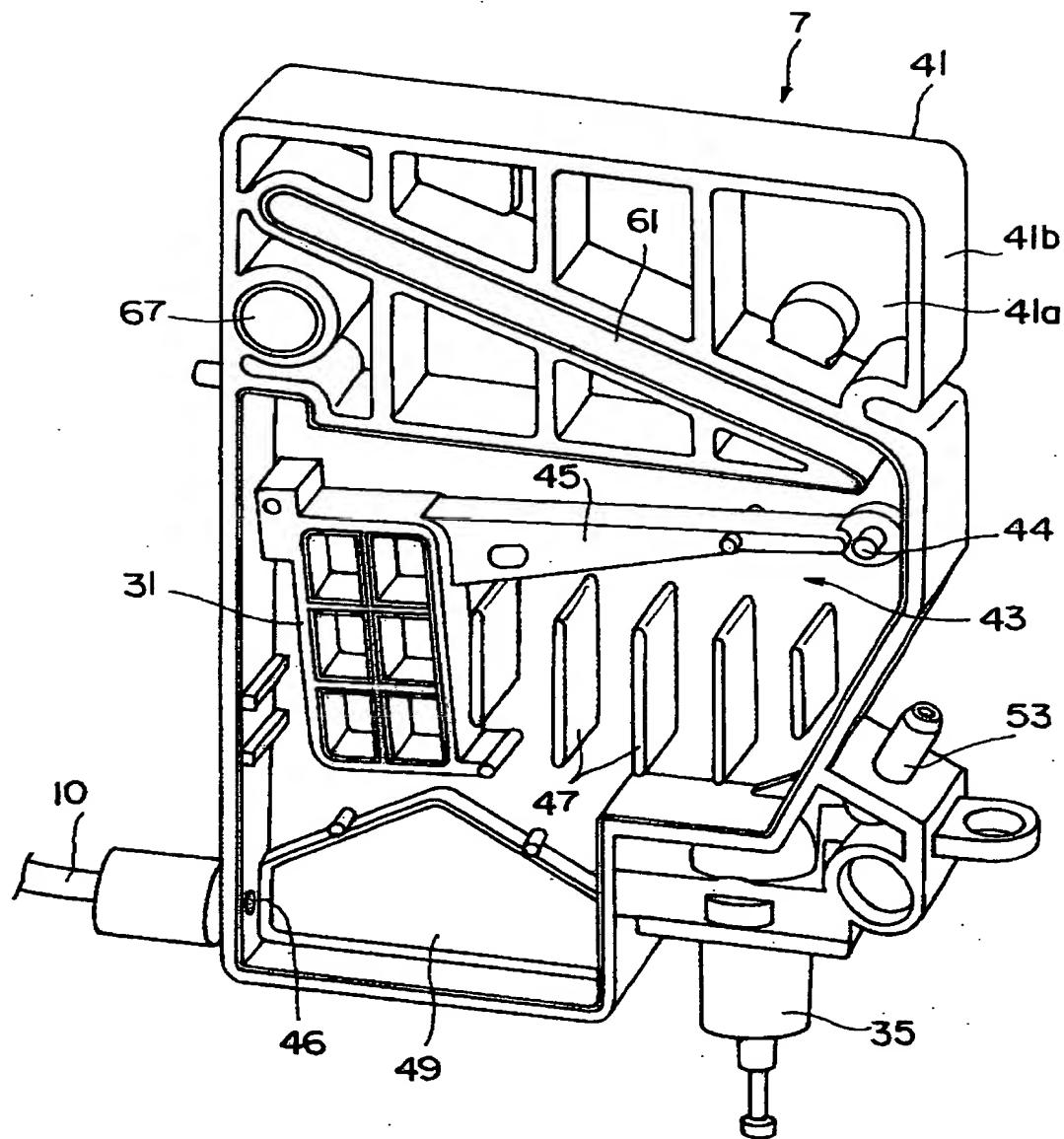
【図1】



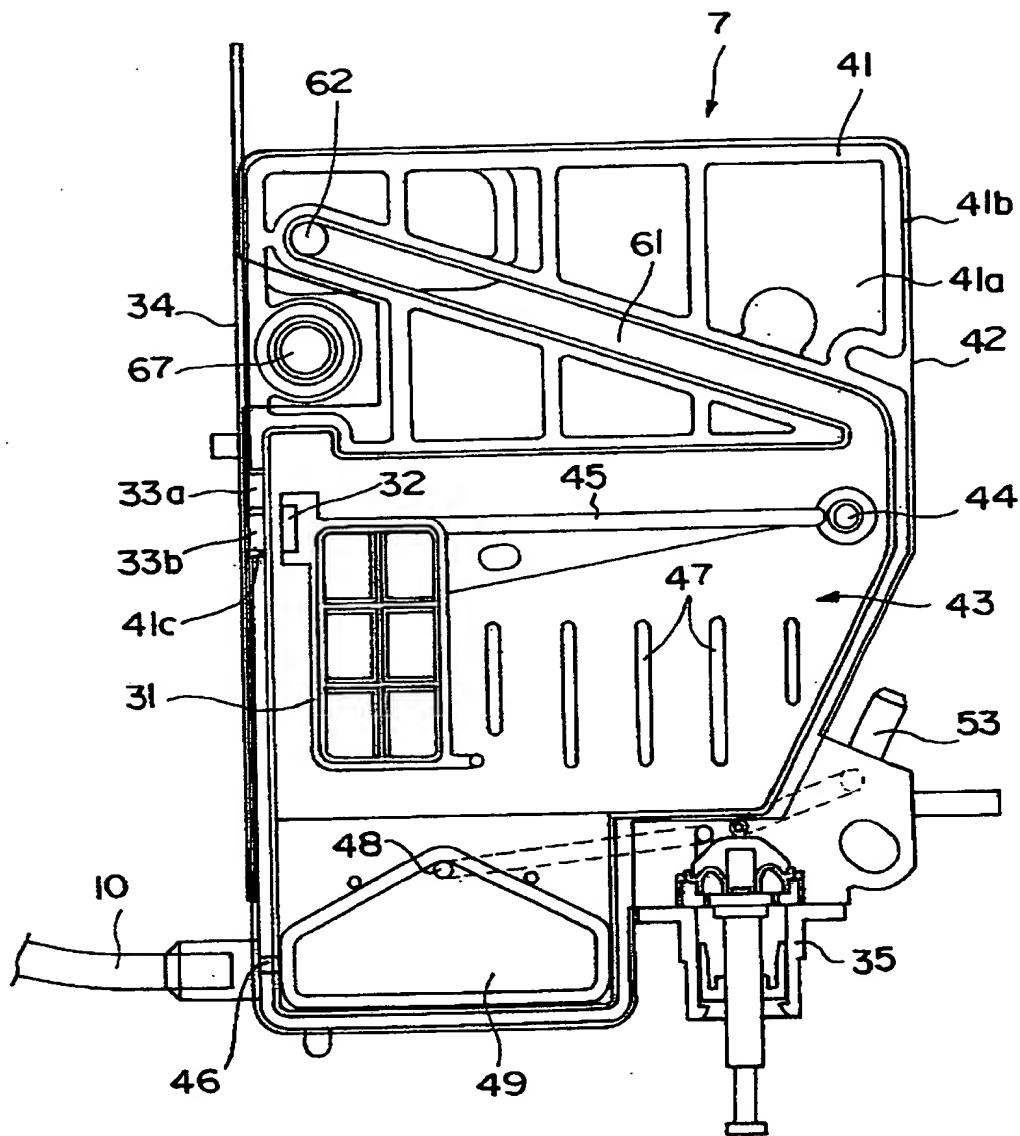
【図2】



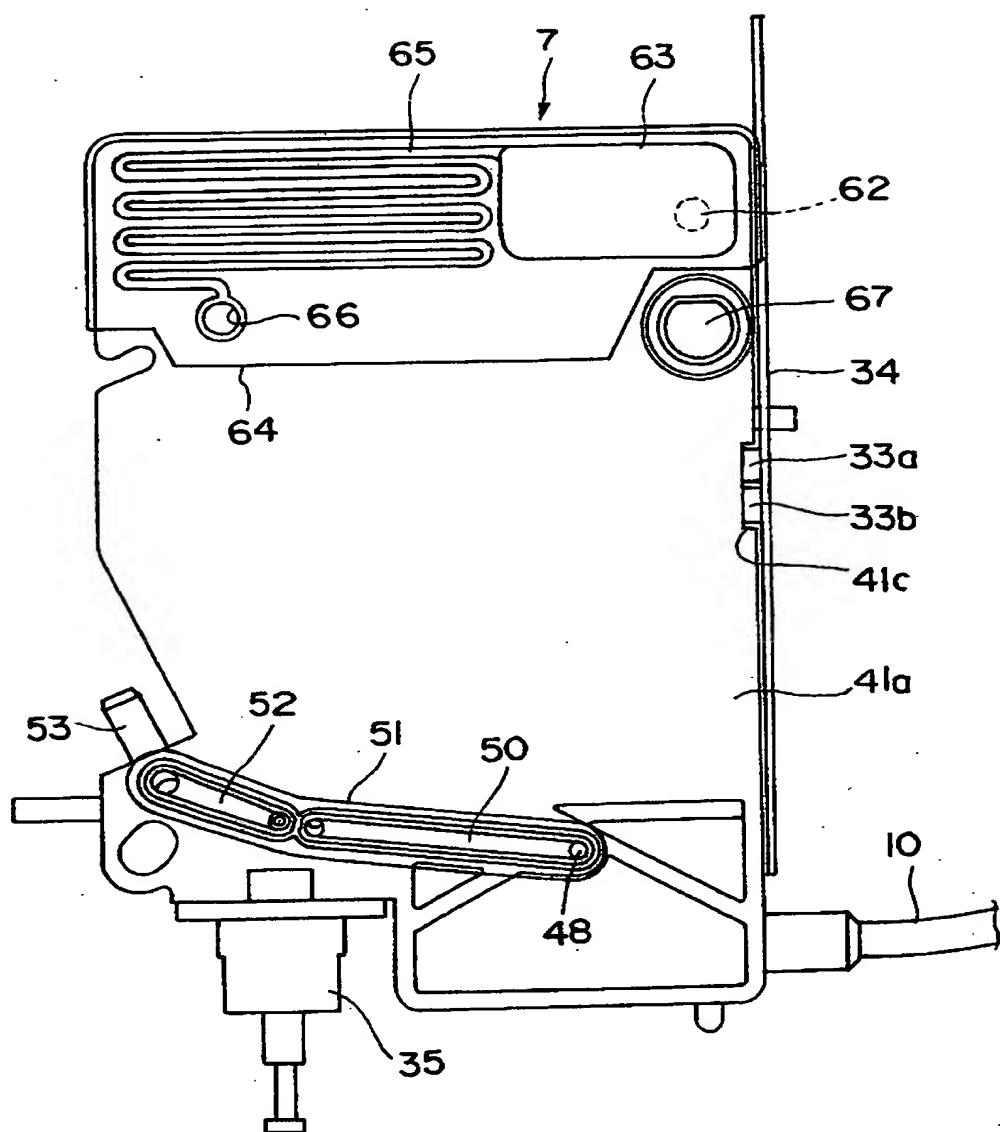
【図3】



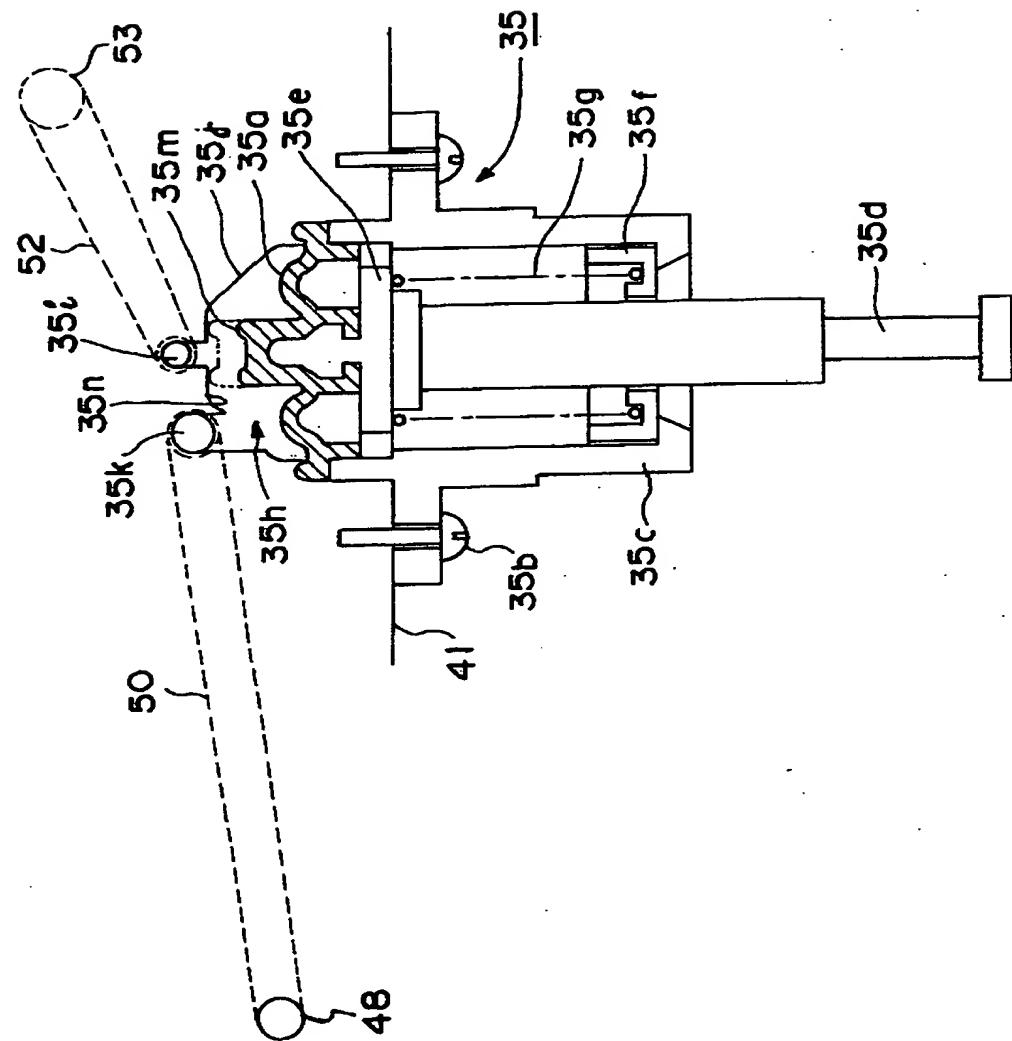
【図4】



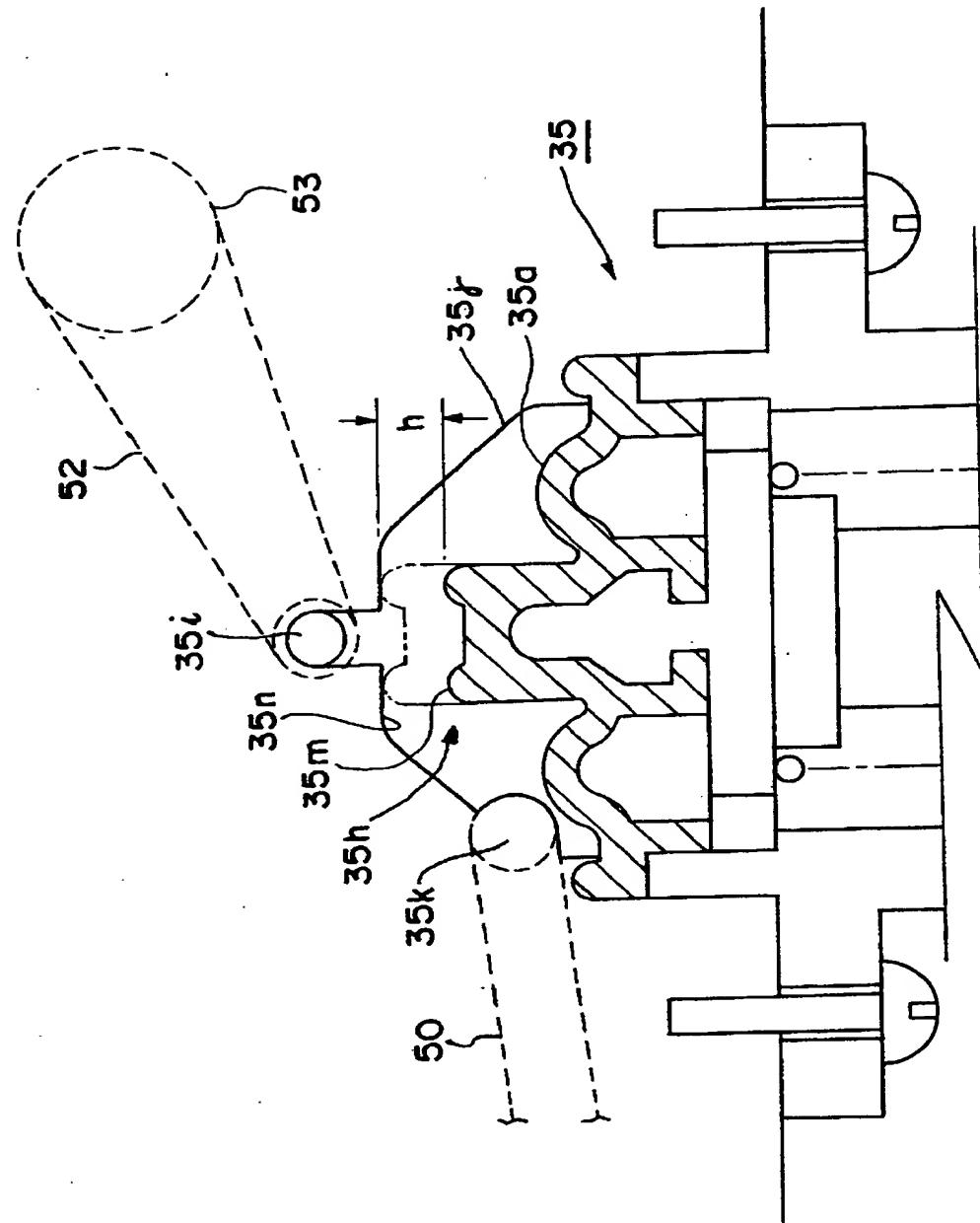
【図5】



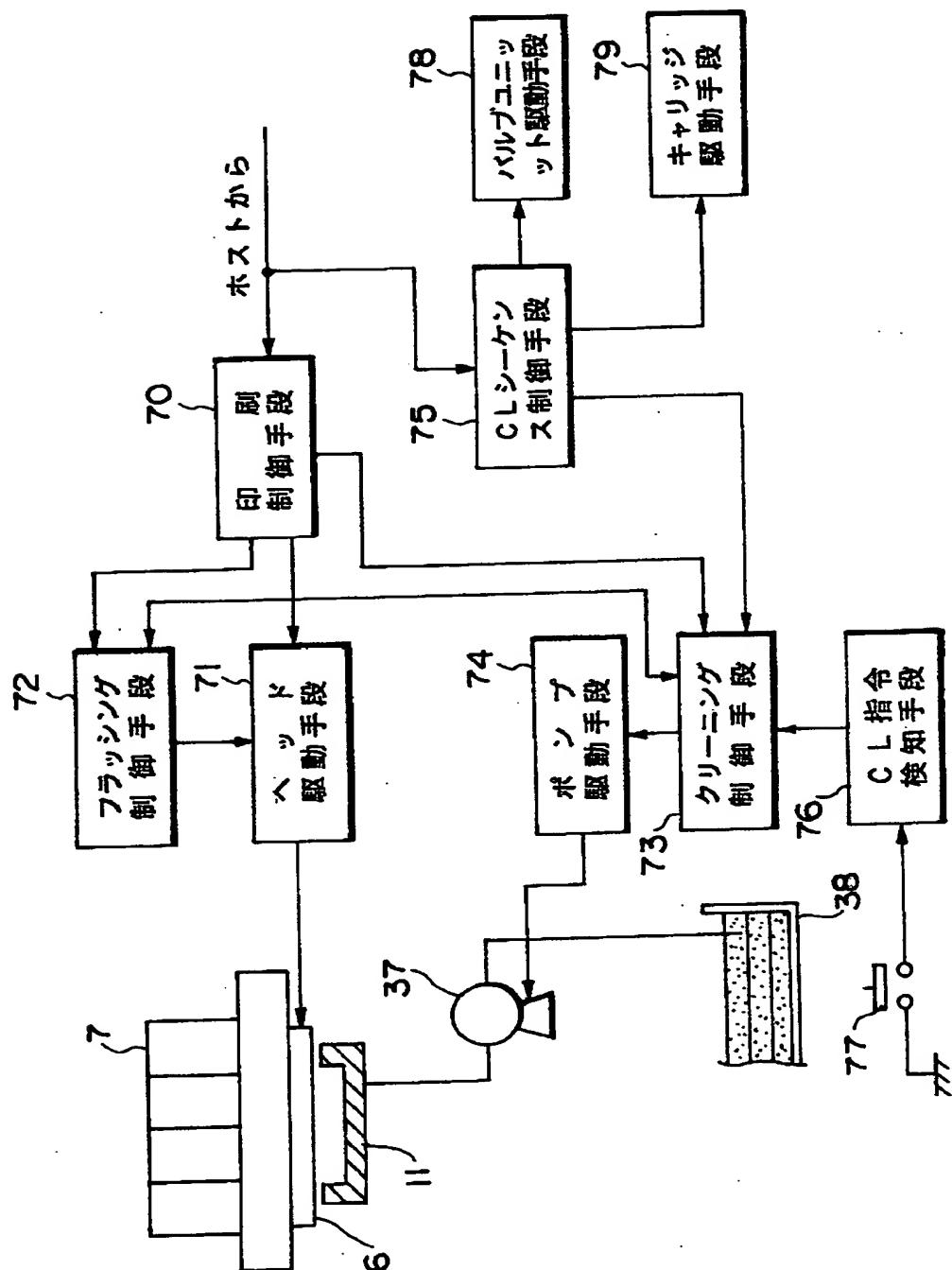
【図6】



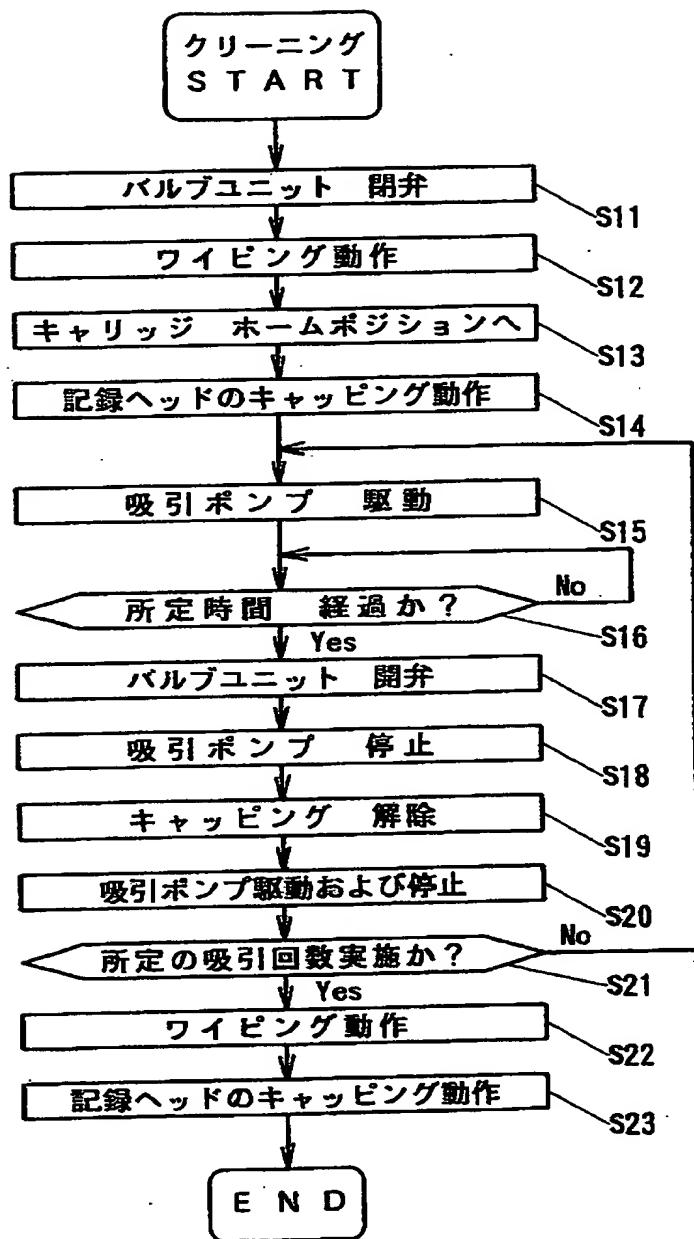
【図7】



【図8】



【図9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 インク貯留部から記録ヘッドに至るインク流路に残留する気泡を効率的に排除することができる記録装置を提供すること。

【解決手段】 インク貯留部としてのサブタンクから記録ヘッドに至るインク流路には、ダイヤフラム弁35aを備えたバルブユニット35が配置されている。ダイヤフラム弁35aの重力方向の上面側に開閉制御室35hが形成されており、この開閉制御室35hにおける出口開口部35iが、ダイヤフラム弁のほぼ中央部の直上に形成されると共に、出口開口部35iの周囲には、反重力方向に向かって径が小さくなる傾斜面35jがさらに形成されている。この構成により、バルブユニット35を開弁状態として、キャッピング手段により負圧を与えた状態でバルブユニット35を開弁制御することで、特に開閉制御室35hに残留する気泡を効率的に排除することができる。

【選択図】 図6

出願人履歴情報

識別番号 [00002369]

1. 変更年月日 1990年 8月20日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

氏 名 セイコーエプソン株式会社